



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Señales biomédicas

Asignatura	Señales biomédicas			
Código	V04M192V01201			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Torres Guijarro, María Soledad			
Profesorado	Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	soledadtorres@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura aprenderemos a procesar encefalogramas, electromiogramas y electrocardiogramas, extraer sus características y clasificarlas automáticamente empleando técnicas de machine learning. La metodología de aprendizaje es de <input type="checkbox"/> hands-on <input type="checkbox"/> utilizando Matlab desde el primer día. El alumnado debe traer su portátil a todas las sesiones de aula.			

## Competencias

Código	
A3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
A5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B6	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
C11	Capacidad para analizar e interpretar las señales y las imágenes del ámbito de la biomedicina.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer las técnicas de procesado de señales, y aplicarlas a señales biomédicas.	A3 A5 B3 B6 C11
Conocer las técnicas de extracción de características y reducción de dimensión de señales, y aplicarlas a señales biomédicas.	A3 A5 B3 B6 C11
Conocer los métodos de clasificación automáticos, y aplicarlos a señales biomédicas.	A3 A5 B3 B6 C11

## Contenidos

Tema	
Técnicas de procesado de señales biomédicas	Introducción al análisis espectral. Densidad espectral de potencia. Métodos paramétricos basados en modelos. Métodos basados en subespacios para análisis espectral. Análisis tiempo-frecuencia
Señales biomédicas	Electroencefalograma. Electromiograma. Electrocardiograma. Otras señales biomédicas
Extracción de características y reducción de dimensión	Métodos de extracción de características. Métodos de reducción de dimensión/selección de características. Preprocesado de electrocardiograma
Métodos de clasificación de señales biomédicas	Métricas de evaluación de rendimiento. Análisis discriminante lineal. Naïve Bayes. K-Nearest Neighbor. Redes neuronales artificiales. Support Vector Machines. Decision Trees. Deep Learning

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	14.5	23	37.5
Resolución de problemas	7.5	15	22.5
Prácticas de laboratorio	13.5	27	40.5
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	10	10

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia, fomentando la discusión crítica de los conceptos. Se sientan las bases teóricas de algoritmos y procedimientos usados para resolver problemas. Con esta metodología se trabajan las competencias CB3, CB5, CG3, CG6 y CE11
Resolución de problemas	Los contenidos teóricos se complementan con la resolución de problemas utilizando el programa Matlab. Con esta metodología se trabajan las competencias CB3, CB5, CG3, CG6 y CE11, en parejas o individualmente.
Prácticas de laboratorio	Programación de herramientas de análisis y algoritmos, identificando cuáles usar en cada situación planteada. Software utilizado: Matlab. Con esta metodología se trabajan las competencias CB3, CB5, CG3, CG6 y CE11, en parejas o individualmente.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se podrán solucionar dudas en los descansos de las clases y en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán individualmente o en grupos reducidos (con un máximo de 2-3 estudiantes) típicamente previa cita con el profesorado. La cita se solicita directamente o por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente.
Resolución de problemas	En las clases de problemas es un buen momento para poder consultar dudas. El profesorado se mueve entre las mesas y el alumnado aprovecha para consultar dudas de la propia clase o dudas puntuales de otras clases.
Prácticas de laboratorio	En las clases de prácticas es un buen momento para poder consultar dudas. El profesorado se mueve entre las mesas y el alumnado aprovecha para consultar dudas de la propia clase o dudas puntuales de otras clases.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas escritas de evaluación, con preguntas largas, de desarrollo.	20	A3 A5	B3 B6	C11
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas escritas de evaluación, con preguntas breves y problemas.	20	A3 A5	B3 B6	C11
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Valoración de los informes escritos que describen el trabajo de las prácticas	60	A3 A5	B3 B6	C11

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

---

**Bibliografía Básica**

Abdulhamit Subasi, **Practical Guide for Biomedical Signals Analysis Using Machine Learning Techniques - A MATLAB based approach**, 978-0-12-817444-9, 1, Academic Press, 2019

---

**Bibliografía Complementaria**

Rangaraj M. Rangayyan, **Biomedical signal analysis. A case-study approach**, 0-471-20811-6, 1, Wiley-IEEE Press, 2002

---

---

**Recomendaciones****Asignaturas que continúan el temario**

Análisis cronobiológico de señales biomédicas/V04M192V01306

Bioinstrumentación. Sistemas de monitorización/V04M192V01305

Tecnologías de imagen médica/V04M192V01301

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Estadística avanzada para la ingeniería biomédica/V04M192V01101

Métodos matemáticos aplicados a la ingeniería biomédica/V04M192V01102

---